

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Malaria merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang dapat menyebabkan kematian terutama pada kelompok resiko tinggi yaitu bayi, anak balita, dan ibu hamil. Selain itu, malaria secara langsung menyebabkan anemia dan dapat menurunkan produktivitas kerja (DepkesRI, 2008). Vektor penyakit malaria ini adalah nyamuk *Anopheles sp.* Vektor utama penyebab penyakit malaria di sebagian besar wilayah Indonesia terutama di Pulau Jawa adalah spesies nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus* (Sinka *et al.*, 2011). Dewasa ini, upaya pemberantasan penyakit malaria dilakukan melalui pemberantasan vektor penyebab malaria (nyamuk *Anopheles*). Upaya pengendalian vektor yang dilakukan misalnya terhadap jentik dilakukan *larvaciding* (tindakan pengendalian larva *Anopheles sp.* secara kimiawi maupun hayati), kontrol biologi (ikan pemakan jentik), dan manajemen lingkungan (Hiswani, 2004). Penggunaan insektisida sebagai larvasida merupakan cara yang paling umum digunakan oleh masyarakat untuk mengendalikan pertumbuhan vektor larva nyamuk tersebut.

Usaha pengendalian vektor malaria secara hayati dapat dilakukan dengan menggunakan tanaman obat-obatan (Maesaroh, 2005). Hal ini didukung oleh Mohan dan Ramaswamy (2007) yang menyebutkan bahwa beberapa tanaman yang termasuk famili Rutaceae, antara lain *Citrus spp*, *Ferronia elephantum*, *Atlantia monophylla* pada bagian buah dan daunnya memiliki daya larvasida serta menghambat pertumbuhan beberapa vektor nyamuk seperti *Culex pipiens*, *Aedes aegypti*, dan *Anopheles spp.* Sivagnaname dan Kalyanasundaram (2004) juga menyatakan bahwa ekstrak metanol dari daun *Atlantia monophylla* yang merupakan famili Rutaceae menjadi alternatif larvasida alami untuk menghambat dua vektor nyamuk, yaitu *Anopheles stephensi* dan *Culex quinquefasciatus* dengan konsentrasi berturut-turut sebesar 0,14 ppm dan 0,05 ppm.

Gunaydin (2005) menyebutkan bahwa pada skrining fitokimia dari tanaman *Ruta chalapensis* (Rutaceae) didapatkan senyawa alkaloid, terpenoid, kumarin, tanin, saponin, antrakuinon, dan terpenoid. Kiran *et al* (2012) menyatakan kandungan *xylotenin* yang termasuk dalam golongan kumarin pada tanaman *Chloroxylon swietenia* (Rutaceae) mampu menghambat larva nyamuk *Anopheles stephensi* pada konsentrasi 67,5 ppm.

Dari penelitian di atas dapat ditunjukkan bahwa tanaman inggu (*Ruta angustifolia* L.) yang mempunyai kandungan senyawa kumarin diharapkan mampu menghambat aktivitas larva nyamuk. Ketertarikan peneliti untuk menggunakan dan mengembangkan tanaman inggu sebagai agen biolarvasida yang alami serta aman bagi tubuh manusia dan lingkungan sekitar dengan menggunakan fraksi semipolar untuk meningkatkan penggunaan tanaman ini sebagai agen larvasida nabati.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

1. Apakah fraksi semipolar ekstrak etanol daun inggu memiliki aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus* serta berapa nilai LC_{50} untuk larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus* ?
2. Apa saja kandungan kimia yang terdapat pada fraksi semipolar ekstrak etanol daun inggu ?

C. Tujuan penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui aktivitas larvasida fraksi semipolar ekstrak etanol daun inggu terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus* serta menghitung nilai LC_{50} untuk larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*.

2. Menentukan kandungan kimia yang terdapat pada fraksi semipolar ekstrak etanol daun inggu.

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Ingu (*Ruta Angustifolia* L.)

a. Nama lain

Nama lain dari *Ruta angustifolia* L. adalah *Ruta chalepensis* L. var. *Angustifolia*., *Ruta graveolens* L. var. *Angustifolia* Hook., *Ruta bracteosa* DC., *Ruta Frangiata* (Lamnauer, 2005). Pohon inggu memiliki beberapa nama daerah antara lain aruda (Sumatera), inggu, godong inggu (Jawa), dan anruda busu (Sulawesi) (DepkesRI, 1989).

b. Deskripsi tanaman

Tanaman inggu mempunyai daun majemuk menyirip rangkap ganjil, tidak bertangkai, helaian anak daun berbentuk lanset atau jorong memanjang, panjang 6-10 cm, lebar 1,5-2,5 cm, pinggir daun agak menggulung kebawah, permukaan atas licin, warna hijau kelabu, ibu tulang daun dan tulang cabang menonjol pada permukaan bawah warna hijau keputih-putihan (Gambar 1). Batang bulat, bagian atas beralur tidak jelas, ruas-ruas pendek, batang beserta cabang licin berwarna abu-abu kecoklatan (DepkesRI, 1989).



Gambar 1. Tanaman inggu (*Ruta angustifolia* L.)

c. Klasifikasi

Klasifikasi dari tanaman inggu adalah :

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Geraniales
Suku	: Rutaceae
Marga	: Ruta
Jenis	: <i>Ruta angustifolia</i> (L.) (Pollio, 2008)

d. Kandungan kimia dan aksi farmakologis

Berdasarkan studi fitokimia dari akar dan bagian tanaman inggu menunjukkan bahwa tanaman inggu mengandung alkaloid aktif, furanokumarin dari kelas kumarin, flavonoid, tanin, minyak volatil, sterol dan triterpen. Beberapa alkaloid yang diisolasi dari bagian akar antara lain arborinin, graveolin, graveolinin, diktamnin, ptelein, skimmianin, isogravakridon klorin, makulosidin, 4-metoksi-1-metil-2(1H)-kuinolon, kokusaginin, ribalinidin, rutakridon, isotaifin dan lain-lain. Alkaloid arborinin memiliki aktivitas antiinflamasi, antihistamin, dan efek spasmolitik. Furanokumarin, bergapten, dan ksantotoksin memiliki efek spasmolitik pada otot polos dan berguna dalam mengobati psoriasis fototoksik. Kandungan rutin pada tanaman ini dapat digunakan untuk menurunkan permeabilitas kapiler, antihipertensi, dan pencegahan stroke. Ekstrak etanol tanaman ini juga memiliki efek antiinflamasi, antipiretik, dan SSP depresan (Ulubelen *et al.*, 1988). Furanokumarin, bergapten, serta ksantotoksin mempunyai efek spasmolitik pada jaringan otot halus. *Ruta angustifolia* L. memiliki efek penghambatan yang signifikan terhadap kolagen dengan menginduksi agregasi platelet dari darah manusia secara in vitro (Gunaydin, 2005).

2. Nyamuk *Anopheles*

a. Siklus hidup

Siklus hidup nyamuk diawali dari telur, larva, kepompong dan nyamuk. Telur, larva, dan pupa hidup di dalam air sedangkan pada saat dewasa hidup

beterbangan. Nyamuk dewasa betina biasanya mengisap darah manusia dan binatang (Gandahusada dan Herry, 2008).

Telur yang baru diletakkan berwarna putih, tetapi setelah 1-2 jam berubah menjadi hitam. Pada nyamuk *anopheles*, telur diletakkan satu per satu terpisah di permukaan air. Setelah 2-4 hari telur menetas menjadi larva yang selalu hidup di dalam air. Larva terdiri dari 4 stadium dan mengambil makanan dari tempat perindukannya. Tempat perindukan biasanya pada rawa, kolam, sungai, sawah, dan tempat-tempat yang dapat digenangi air seperti gor, saluran air, lubang di pohon, dan kaleng-kaleng. Pertumbuhan larva nyamuk ini dari stadium I sampai dengan stadium IV berlangsung selama 6-8 hari.

Larva berubah menjadi pupa yang tidak makan, tetapi masih memerlukan oksigen yang diambilnya melalui tabung pernapasan. Waktu yang diperlukan pupa untuk tumbuh menjadi dewasa diperlukan waktu 1-3 hari sampai beberapa minggu. Pupa jantan menetas terlebih dahulu, nyamuk jantan ini biasanya tidak pergi jauh dari tempat perindukan, menunggu nyamuk betina menetas. Nyamuk betina kemudian mengisap darah yang dibutuhkannya untuk pembentukan telur (Gandahusada dan Herry, 2008).

b. *Anopheles aconitus*

1). Klasifikasi *Anopheles aconitus*

Urutan penggolongan klasifikasi nyamuk *Anopheles aconitus* adalah sebagai berikut :

Phylum	: Arthropoda
Classis	: Hexapoda / Insecta
Sub Classis	: Pterigota
Ordo	: Diptera
Familia	: Culicidae
Sub Famili	: Anophellinae
Genus	: Anopheles
Spesies	: <i>Anopheles aconitus</i> (Djakaria, 2000).

2). Bionomik *Anopheles aconitus*

Di Indonesia, nyamuk spesies *Anopheles aconitus* terdapat di pulau Alor, Babar, Bali, Flores, Jawa, Kalimantan Tenggara, Lombok, Sulawesi, Sumatera dan Sumbawa. *Anopheles aconitus* dapat ditemukan di dataran tinggi pada ketinggian 600-800 m. Pada musim hujan nyamuk ini berkembang biak semakin cepat. Larva sering ditemukan di daerah terbuka, di dekat kaki bukit, di pinggiran hutan, sungai, kolam, dan rawa (Sinka *et al.*, 2011).

c. *Anopheles maculatus*

1). Klasifikasi *Anopheles maculatus*

Urutan penggolongan klasifikasi nyamuk *Anopheles maculatus* adalah sebagai berikut :

Phylum : Arthropoda
 Classis : Hexapoda / Insecta
 Sub Classis : Pterigota
 Ordo : Diptera
 Familia : Culicidae
 Sub Famili : Anophellinae
 Genus : Anopheles
 Spesies : *Anopheles maculatus* (Djakaria, 2000).

2). Bionomik *Anopheles maculatus*

Kelompok nyamuk *Anopheles maculatus* juga dapat ditemukan di Indonesia. Spesies *maculatus* biasanya ditemukan di daerah perbukitan dan pegunungan dengan ketinggian 990-1450 m. Larva dapat berkembang di air bersih yang sering terkena sinar matahari seperti kolam, rawa, sumur, maupun selokan (Sinka *et al.*, 2011).

3. Insektisida

Insektisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Insektisida yang baik adalah insektisida yang mempunyai sifat sebagai berikut :

- a. Daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi binatang vertebrata termasuk manusia dan ternak.

- b. Mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar.
- c. Mudah digunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam bahan pelarut.
- d. Tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan.

Menurut bentuknya insektisida dapat berupa bahan padat, larutan, dan gas. Menurut macam bahan kimia, insektisida dibagi dalam insektisida anorganik, insektisida organik yang berasal dari alam, dan insektisida organik sintetik. Insektisida yang digunakan untuk membunuh stadium larva disebut larvasida. Tujuan dari penggunaan larvasida adalah untuk menurunkan kepadatan nyamuk pada daerah dekat pemukiman (Gandahusada, 1995).

4. Ekstraksi

Maserasi (*macerase* = mengairi, melunakkan) adalah cara ekstraksi yang paling sederhana. Bahan simplisia yang dihaluskan sesuai dengan syarat farmakope (terpotong-potong atau serbuk kasar) disatukan dengan bahan pengekstraksi. Selanjutnya rendaman tersebut disimpan dan terlindung dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau perubahan warna) dan dikocok kembali. Maserasi biasanya dilakukan pada temperatur 15° - 20°C dalam waktu selama 3 hari sampai bahan-bahan yang mudah larut, melarut (Voight, 1995). Sebagai cairan penyari digunakan air, eter, atau campuran etanol dan air. Penyarian dengan campuran etanol dan air dilakukan dengan cara maserasi (DepkesRI, 1979).

Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat. Sifat dari bahan mentah obat merupakan faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam memilih metode ekstraksi (Ansel, 1989).

5. Kromatografi Cair Vakum

Kromatografi cair vakum (KCV) dapat dianggap sebagai Kromatografi Lapis Tipis (KLT) preparatif yang dijalankan menggunakan kolom dengan vakum untuk mempercepat aliran dengan menggunakan eluen bertingkat. Fase diam yang dapat digunakan antara lain silika gel (baik fase normal ataupun terbalik), Al_2O_3 , CN, diol, dan poliamid. Sedangkan eluen yang paling sering digunakan adalah

heksan-etil asetat dengan perbandingan bertingkat. KVC digunakan sebagai sarana fraksinasi alami pada produk sebelum dilakukan langkah pemisahan lainnya seperti HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) dan MPLC (*Medium Pressure Liquid Chromatography*) (Sticher, 2007).

6. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis merupakan bentuk kromatografi planar selain kromatografi kertas dan elektroforesis. Dalam kromatografi lapis tipis, peralatan yang digunakan lebih sederhana, lebih murah dan mudah pelaksanaannya. Fase diam yang digunakan dalam KLT merupakan penjerap berukuran kecil dengan diameter partikel antara 10-30 μm . Penjerap yang paling sering digunakan adalah silika dan serbuk selulosa, sementara mekanisme sorpsi yang utama pada KLT adalah partisi dan adsorpsi. Fase gerak yang dikenal sebagai pelarut pengembang akan bergerak sepanjang fase diam karena pengaruh kapiler pada pengembangan secara menaik (*ascending*) atau karena pengaruh gravitasi pada pengembangan secara menurun (*descending*). Fase gerak harus mempunyai kemurnian yang sangat tinggi karena KLT merupakan teknik yang sensitif. Identifikasi pemisahan komponen dapat dilakukan dengan pereaksi warna, fluoresensi, atau dengan radiasi menggunakan sinar ultraviolet (Gandjar, 2007)

E. Landasan Teori

Tanaman inggu (*Ruta angustifolia* L.) yang termasuk dalam famili Rutaceae mempunyai aktivitas larvasida. Hal tersebut didukung oleh Tiwary (2007) yang menyatakan bahwa minyak esensial pada *Zanthoxylum armatum* yang merupakan famili Rutaceae menjadi alternatif larvasida alami untuk menghambat tiga vektor nyamuk, yaitu *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi* dan *Culex quinquefasciatus*. Ekstrak etil asetat dari tanaman *Murayya koenigii* (Rutaceae) mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Anopheles stephensi* pada LC_{50} sebesar 647,55 ppm (Arivoli dan Tennyson, 2011). Ekstrak aseton dari tanaman *Feronia Limonia* (Rutaceae) mampu membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi* dan *Culex quinquefasciatus* dengan LC_{50} berturut-turut 57,23; 79,58; dan 129,24 ppm (Rahumana *et al.*, 2000). Salah

satu kandungan yang terdapat dalam tanaman inggu adalah kumarin. Menurut penelitian Jung, *et al.*, (2011) kumarin adalah zat alami yang ditemukan dalam berbagai tanaman terutama famili tanaman *Rutaceae*. Kiran *et al* (2012) menyatakan kandungan xylostenin yang termasuk dalam golongan kumarin pada tanaman *Chloroxylon swietenia* (Rutaceae) mampu menghambat larva nyamuk *Anopheles stephensi* pada konsentrasi 67,5 ppm. Kumarin dapat larut dalam etil asetat. Oleh karena itu, dimungkinkan fraksi semipolar tanaman inggu juga mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*.

F. Hipotesis

Fraksi semipolar ekstrak etanol dari daun inggu (*Ruta Agistifolia* L.) mengandung senyawa kumarin yang mempunyai aktivitas larvasida terhadap nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*.